

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

**Intyg  
Certificate**

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*

(71) Sökande *Volvo Lastvagnar AB, Göteborg SE*  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer *0103615-1*  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum *2001-10-31*  
Date of filing

*Stockholm, 2004-06-10*

*För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office*

*Hjördis Segerlund*

*Hjördis Segerlund*

Avgift  
Fee *170:-*

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

2001-10- 3 1

Växellåda NEM/LAN  
2001-10-19

Huvudfaxen Kassar

1

\* Fordon samt metod för automatiskt val av växel hos en i ett fordon ingående växellåda

#### TEKNISKT OMRÅDE

- 5 Föreliggande uppfinning avser ett fordon enligt ingressen till patentkravet 1 samt en metod för automatiskt val av växel hos en i ett fordon ingående växellåda i beroende av aktuell rotationshastighet hos en axel ingående i nämnda växellåda enligt krav 13.

#### TEKNIKENS STÅNDPUNKT

- 10 För att underlätta hantering av fordon förses dessa i förekommande fall med automatiska växellådor. Med automatiska växellådor avses alla typer av växellådor där val av växel sker utan direkt påverkan från operatör eller förare. Ett exempel på en automatisk växellåda där val av växel sker via en elektronisk styrenhet ges i EP 155043. Automatiska växellådor kan i förekommande fall försättas i en driftsmod
- 15 där operatör eller förare väljer växel via aktivering av en växelväljare. Ett exempel på en anordning för val av växel ges i WO 01/55622. Uppfinningen kan även nyttjas för ett vid en typ av växellådor där den i WO 01/55622 beskrivna anordningen utnyttjas, där val av växel sker utan operatörens eller förarens direkta påverkan.
- 20 Vid kända elektroniskt styrda automatiska växellådor styrs nedväxlingen till en lägre växel genom att ett styrorgan ges information om aktuell rotationshastighet hos växellådan eller alternativt aktuell rotationshastighet hos en drivmotor kopplad till växellådan. Nedväxlingen utförs för att tillse att tillräckligt moment finns för att driva växellådan. I figur 1 visas en momentkurva visande avgivet moment som
- 25 funktion av varvtal hos en förbränningsmotor av dieseltyp. Momentkurvan visar en relativt brant flank från tomgångsvarvtalet varefter kurvan planar ut kring ett driftsintervall och därefter snabbt sjunker. För att åstadkomma god körbarhet hos ett fordon med en förbränningsmotor ges en signal om nedväxling till en lägre växel när förbränningsmotorn befinner sig i ett driftstillstånd vilket motsvarar ett motorvarvtal
- 30 beläget ungefär mitt i nämnda relativt branta flank. För konventionella dieselmotorer avsedda för tunga lastfordon utformas styrenheten för växellådan med ett arbetsvarvtalsområde med ett nedre gränsvärde för nedväxling till en växel med

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

2

Huvudfaxen Kassan

högre utväxling uppgående till ca. 800 – 1200 varv per minut beroende exempelvis på last, väglutning och gaspedalläge. En vanligt förekommande tomgångsfall för förbränningsmotorer avsedda för tunga lastfordon uppgår till ca. 600 varv per minut.

- 5 Växellådor till tunga fordon är normalt utrustade med ett stort antal växellägen. Ett normalt antal växlar kan vara 12 – 18 i framåtdrift av fordonet. Detta innebär att skillnaden i utväxling mellan två växlar är relativt liten varefter ett stort antal växlingar kommer att äga rum vid drift under varierande hastighet eller varierande momentpådrag. Detta är normalt positivt då ett tungt lastat fordon fritt kan accelerera
- 10 från stillastående till önskad drifthastighet. Däremot upplevs växlingar som problematiska i körsituationer där en förare tillfälligt släppt på gasen för att strax därefter accelerera, såsom exempelvis då ett fordon saktar in vid färd genom en kurva eller rondell. Ett annat exempel på driftstörning genom frekventa växlingar är
- 15 när ett fordon skall framföras vid kökörning, där vid momentpådrag sekvensiella växlingar äger rum trots att föraren huvudsakligen vill behålla och anpassa hastigheten hos sitt fordon till köns hastighet. Generellt genererar oönskade växlingar ett fordon med svårreglerade egenskaper eftersom dels det drivande momentet ned
- 20 drivande moment av svårreglerbar karaktär varvid fordonets köregenskaper försämrats.

#### REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

- Ett ändamål med uppfinningen är att tillhandahålla ett fordon innefattande en
- 25 förbränningsmotor och en till nämnda förbränningsmotor kopplad drivlina innefattande en växellåda samt en styrenhet för automatiskt val av växel i beroende av aktuell rotationshastighet hos en till växellådan ingående axel där reglerbarheten av det drivande momentet ökas vid drift av fordonet under låg belastning av motorn. Detta ändamål uppnås genom ett fordon enligt den kännetecknande delen av
- 30 patentkravet 1. Genom att anordna den till fordonets växellåda anordnade styrenheten så att den kan inta, förutom en första driftsmod motsvarande normal körning med ett första gränsvärde för nedväxling, en andra driftsmod uppvisande ett

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

3

Huvudfaxen Kassan

andra arbetsvarvtalsområde med ett andra nedre gränsvärde för nedväxling till en växel med högre utväxling, där det andra gränsvärdet understiger förbränningsmotorns tomgångsvarvtal och motsvarar en lägre rotationshastighet än det första gränsvärdet, medges ett större arbetsområde varigenom färre växlingar  
5 kommer att genomföras vilket medför att en förars kontroll av det drivande momentets storlek förbättras. Genom uppfinningen kan således fordonet drivas vid tomgångsvarvtalet så länge tillräckligt moment finns tillhanda. Fordonets hastighet bestäms i dessa fall av den växel som är ilagd.

- 10 Med utväxling avses till växellådan ingående rotationshastighet dividerat med från växellådan utgående rotationshastighet.

I en första föredragen utföringsform innefattar styrenheten en minnesenhet i vilken en representation av högsta tillåtna växel inom nämnda andra arbetsvarvtalsområde  
15 finns lagrad. Detta säkerställer att korrekt växel är ilagd och att tillräckligt moment finns tillhanda.

I en andra föredragen utföringsform är styrenheten kopplad till organ för indikering av val av första eller andra driftsmod.  
20

I en tredje föredragen utföringsform är styrenheten anordnad att välja nämnda högsta tillåtna växel då styrenheten antagit nämnda andra driftsmod.

I en fjärde föredragen utföringsform regleras det avgivna momenten vid nämnda  
25 tomgångsvarvtal av en till fordonets förbränningsmotor anordnad tomgångsregulator. Detta medför att fordonet kan framföras vid konstant hastighet på ett för föraren enkelt kontrollerbart sätt.

I en femte föredragen utföringsform av uppfinningen utgörs representation av högsta  
30 tillåtna växel av en representation avbildande högsta tillåtna växel vid tomgångsvarvtal i beroende av aktuell massa hos fordonet och aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs. Genom att basera representation av högsta tillåtna

2001-10-31

Huvudfaxen Kassan

4

växel på information om fordonets massa och vägens lutning är fordonets dynamiska förutsättningar givna varigenom storleken på behövt drivande moment kan uppskattas med god noggrannhet.

- 5 I en sjätte föredragen utföringsform innefattar styrenheten en representation avbildande högsta tillåtna startväxel i beroende av aktuell massa hos fordonet och aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs. Enligt denna utföringsform är representationen avbildande högsta tillåtna växel vid tomgångsvarvtal baserad på representation avbildande högsta tillåtna startväxel. Detta medför att tillgänglig
- 10 information kan nyttjas för två syften varigenom datakapacitetsutrymme sparas.

- I en sjunde föredragen utföringsform utgörs representationen avbildande högsta tillåtna växel vid tomgångsvarvtal av nämnda representation avbildande högsta tillåtna startväxel med ett tillägg av ett förutbestämt antal växelsteg. Genom den
- 15 föredragna utföringsformen erhålles ett växelval vid tomgångskörning vilket ger adekvat tillgängligt moment vid tomgångsvarvtal på ett mycket enkelt sätt.

- I en åttonde föredragen utföringsform innefattar fordonet organ för fastställande av att förbränningsmotorn avger ett tillräckligt moment för drift av fordonet vid ett
- 20 driftsvarvtal motsvarande en rotationshastighet hos en till växellådan ingående axel understigande nämnda första gränsvärde. Genom detta organ tillses att tillräckligt moment finns för drift på högsta tillåtna växel. I det fall att tillräckligt moment inte finns till hands tillser styrenheten att en lägre växel väljs.

- 25 I en nionde föredragen utföringsform innefattar fordonets drivlina en kopplingsenhet anordnad mellan förbränningsmotorn och växellådan, varvid drivlinan indelas i en första del fram till kopplingsenheten och innefattande förbränningsmotorn och en andra del från kopplingsenheten och innefattande växellådan. Enligt denna nionde utföringsform motsvarar det andra gränsvärdet för nedväxling ett varvtal vilket ligger
- 30 under förbränningsmotorns tomgångsvarvtal, vidare innefattar fordonet en givare för uppmätning av aktuell rotationshastighet varvid nämnda givare är anordnad att mäta nämnda rotationshastighet inom drivlinans andra del. Enligt utföringsformen är

2001-10-31

5

Huvudfaxen Kassar

5 kopplingsenheten anordnad att uppta ett skillnadsvarvtal mellan rotationshastigheten hos drivlinans första respektive andra delar vid otillräckligt moment levererat från förbränningsmotorn, varefter en rotationshastighet motsvarande det andra gränsvärdet för nedväxling uppnås och nedväxling medges. Genom denna utföringsform erhålles organ för fastställande av att förbränningsmotorn avger ett tillräckligt moment vilka är mycket tillförlitliga.

10 I en tionde föredragen utföringsform är styrenheten anordnad att fastställa att förbränningsmotorn avger tillräckligt moment genom en jämförelse mellan en uppskattning av förbränningsmotorn avgivet moment vid aktuellt drifttillstånd och av förbränningsmotorn behövt moment för drift av fordonet vid aktuellt drifttillstånd.

15 I en elfte utföringsform innefattar organen för indikering av val av första eller andra driftsmod ett i fordonet ingående gasreglage, varvid nämnda styrenhet är anordnad att inta sin andra driftsmod i det fall att gasreglaget vid färd släpps till ett tomgångsläge. Genom att nyttja gasreglaget och det faktum att en förare släpper gasreglaget vid en given driftssituation sker inträdet till den andra driftsmoden vid ett naturligt drifttillstånd hos fordonet varvid fordonets köregenskaper förbättras.

20

Uppfinningen avser även en metod för automatiskt val av växel hos en i ett fordon ingående växellåda i beroende av aktuell rotationshastighet hos en axel ingående i nämnda växel. Genom metoden enligt krav 13 erhålles ett fordon där drift för nämnda högsta tillåtna växel medges inom ett större arbetsområde varigenom färre växlingar kommer att genomföras vilket medför att en förares kontroll av det drivande momentets storlek förbättras.

25

30 Övriga föredragna utföringsformer avseende metoder för automatiskt val av växel uppvisar fördelar gemensamma med ovan angivna föredragna utföringsformer av fordon.

FIGURBESKRIVNING

En föredragen utföringsform av uppfinningen kommer att beskrivas närmare nedan med hänvisning till bifogade ritningar, där

- 5      fig. 1      visar en momentkurva från en dieselmotor där uppfinningen kan nyttjas med fördel,
- fig. 2      visar schematiskt en typ av förbränningsmotor med drivlina där uppfinningen kan nyttjas med fördel,
- 10    fig. 3      visar schematiskt en växellåda av en typ där uppfinningen med fördel kan nyttjas,
- fig. 4      visar schematiskt en drivlina,
- 15    fig. 5      visar schematiskt en styralgoritm för växellådans styrenhet,
- fig. 6      visar ett schema för växelval,
- fig. 7      visar ett schema för växelval i styrenhetens andra driftsmod,
- 20    fig. 8      visar en representation för startväxelval,
- fig. 9      visar ett flödesdiagram för en metod för automatiskt val av växelläge, och
- 25    fig. 10      visar en detalj i det i figur 8 visade flödesschemat.

#### FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

- 30    I figur 2 visas schematiskt en typ av förbränningsmotor med drivlina där uppfinningen kan nyttjas med fördel. Med 1 betecknas en sexcylindrig förbränningsmotor, t ex en dieselmotor, vars vevaxel 2 är kopplad till en generellt

2001-10-31

7

Huvudfaxen Kassan

med 3 betecknad enskivig torrlamellkoppling, vilken är innesluten i en kopplingskåpa 4. Vevaxeln 2 är ovridbart förbunden med kopplingens 3 kopplingshus 5, medan dess lamellskiva 6 är ovridbart förbunden med en ingående axel 7, som är roterbart lagrad i huset 8 hos en generellt med 9 betecknad växellåda. I huset 8 är en huvudaxel 10 och en mellanaxel 11 roterbart lagrade. Mellan motorns vevaxel 2 och kopplingen 3 är en elektrisk maskin 50 inkopplad, som är en integrerad startmotor och generator, vilken således kan styras antingen som motor för att driva förbränningsmotorns vevaxel 2 eller, driven av motorns vevaxel, som generator för att generera elektrisk ström.

10

Såsom tydligast framgår av fig. 3 är ett kugghjul 12 roterbart lagrat på den ingående axeln 7 och låsbart på axeln med hjälp av en med synkroniseringsorgan försedd kopplingshylsa 13, vilken är ovridbart men axiellt förskjutbart lagrad på ett med den ingående axeln ovridbart förbundet nav 14. Med hjälp av kopplingshylsan 13 är även ett på huvudaxeln 10 roterbart lagrat kugghjul 15 låsbart relativt den ingående axeln 7. Med kopplingshylsan 13 i ett mittläge är bägge kugghjulen 12 och 15 frikopplade från sina axlar 7 resp. 10. Kugghjulen 12 och 15 ingriper med kugghjul 16 resp. 17, som är ovridbart förbundna med mellanaxeln 11. På mellanaxeln 11 är ytterligare kugghjul 18, 19 och 20 vridfast anordnade, vilka ingriper med på huvudaxeln 10 roterbart lagrade kugghjul 21, 22 resp. 23, som är låsbara på huvudaxeln med hjälp av kopplingshysor 24 resp. 25, vilka i det visade utföringsexemplet saknar synkroniseringsanordningar. På huvudaxeln 10 är ett ytterligare kugghjul 28 roterbart lagrat och ingriper med ett på en separat axel 29 roterbart lagrat mellankugghjul 30, vilket i sin tur ingriper med mellanaxelkugghjulet 20. Kugghjulet 28 är låsbart på sin axel med hjälp av en kopplingshylsa 26

25

Kugghjulsparen 12,16 och 15,17 samt kopplingshylsan 13 bildar en splitväxel med ett lågväxlesteg LS och ett högväxlesteg HS. Kugghjulsparet 15, 17 bildar även tillsammans med kugghjulsparen 21, 18, 22, 19, 23, 20 och 28, 30 en basväxellåda med fyra växlar framåt och en backväxel. På huvudaxelns utgångsände är ett kugghjul 31 vridfast anordnat, vilket bildar solhjulet i en med 32 betecknad, tvåväxlad rangeväxel av planettyp, vars planethjulsbärare 33 är vridfast förbunden

30



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

8

Huvudfaxen Kassen

med en axel 34, som bildar växellådans utgående axel. Rangeväxelns 32 planethjul 35 ingriper med ett ringhjul 36, som med hjälp av en kopplingshylsa 37 är låsbart relativt växellådshuset 8 för lågrange LR och relativt planethjulsbäraren 33 för högrange HR. Kopplingshylsorna 13, 24, 25, 26 och 37 är förskjutbara såsom pilarna 5 visar i fig.3, varvid de i anslutning till pilarna visade växellägena erhålles. Förskjutningen åstadkommes med i fig. 3 schematiskt antydda servodon 40, 41, 42, 43 och 44, som kan vara elektropneumatisk manövrerade kolv-cylinderanordningar av den typ, som utnyttjas i en växellåda av ovan beskrivet slag, vilken marknadsförs under beteckningen Geartronic®.

10

Servodonen 40, 41, 42, 43 och 44 styrs av en elektronisk styrenhet 45 (fig.2), innefattande en mikrodator, i beroende av i styrenheten inmatade signaler representerande olika motor- och fordondata, som åtminstone innefattar motorvarvtal, fordonshastighet, gaspedalläge och, i förekommande fall, motorbroms 15 till-från, när en till styrenheten 45 kopplad elektronisk växelväljare 46 står i sitt automatväxelläge. När väljaren står i läge för manuell växling sker växlingen på förarens kommando via växelväljaren 46. En till motorn separat anordnad styrenhet 53 styr även bränsleinsprutningen, dvs motorvarvtalet, i beroende av gaspedalläget samt lufttillförseln till en pneumatisk kolv-cylinderanordning 47, medelst vilken 20 kopplingen 3 frikopplas.

I figur 4 visas schematiskt en drivlina. Drivlinan innefattar förbränningsmotorn 1, kopplingen 3 i förekommande fall, växellådan 9, en till växellådans utgående axel kopplad drivaxel 48, drivaxel 49 och hjul 50. Förbränningsmotorn 1 är enligt en 25 utföringsform av uppfinningen vilken även beskrivits ovan kopplad till växellådan 9 via en koppling 3, vilken kan vara av torrlamelltyp. Härigenom indelas drivlinan i en första del 51 vilken sträcker sig fram till kopplingsenheten och innefattande förbränningsmotorn 1 och en andra del 52 från kopplingsenheten 3 och innefattande växellådan 9 samt en styrenhet 45 för automatiskt val av växel i beroende av aktuell 30 rotationshastighet hos en till växellådan ingående axel.

2001-10-31

Huvudfoxen Kassan

9

Förbränningsmotorn styrs på konventionellt sätt av en motorstyrenhet 53, vilken bland annat styr insprutad bränslemängd som funktion av ett hos fordonet aktuellt driftstillstånd. En avgörande parameter i driftstillståndet är begärt moment, vilket styrs från ett i fordonet befintligt gasreglage 54.

5

Motorstyrenheten 53 kan innefattas i ovan nämnda styrenhet 45 för automatiskt val av växel, alternativt kan motorstyrenheten vara en separat enhet vilken kommunicerar med styrenheten 45.

- 10 Vidare innefattar fordonet enligt en fördragen utföringsform organ för uppskattning av fordonets massa 76 respektive organ 77 för uppskattning av aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs. Dessa organ är utformade på ett för fackmannen välkänt sätt, exempelvis kan organen för uppskattning av fordonets massa utgöras av tryckmätare placerade i fordonets luftfjädring. Organen för uppskattning av vägens
- 15 lutning kan utgöras av ett gyro.

- Den i styrenheten 45 för automatiskt val av växel anordnade mikrodatorn är inrättad att styras enligt en styralgoritm som visas i figur 5. I ett första processteg efterfrågas
- 20 av val av driftsmod, vilka enligt en fördragen utföringsform av uppfinningen utgörs av gasreglaget 54. Enligt en fördragen utföringsform antar styrenheten 45 den andra driftsmoden när en förare släppt gasreglaget 54 vid drift av fordonet. Styrenheten kommer att bibehållas i den andra driftsmoden tills det att antingen i fordonet befintlig bromspedal 78 aktiverar i fordonet befintliga bromsar 79 eller tills det att
- 25 gaspådraget överstiger ett bestämt övre gränsvärde, företrädesvis motsvarande 25 – 35 % gaspådrag. Enligt en utföringsform av uppfinningen lämnar styrenheten sin andra driftsmod när uppväxling skett till en växel vilken ligger utanför det intervall av växlar som definieras av intervallet mellan lägsta växel och högsta tillåtna växel vid tomgång. I det fall att den första driftsmoden 56 valts sker växling enligt en
- 30 första växelvalsalgoritm och i det fall att den andra driftsmoden 57 valts sker växlingen enligt en andra växelvalsalgoritm. Styrenheten gör en återkommande

2001-10-31

10

Huvudfaxen Kassen

uppdatering om valet av driftsmod så att fordonet under drift befinner sig i korrekt driftsmod.

5 Indata till respektive driftsmod innefattar åtminstone, information om gaspådrag 58 vilket ges från gasrelaget 54, samt information om aktuell rotationshastighet 59 hos förbränningsmotorn eller drivlinan. I förekommande välkända utföringsformer av kontrollsystem för fordon finns ett flertal givare vilka registrerar motorvarvtal och/eller rotationshastighet hos i växellådan 9 ingående axlar. I det i figur 4 visade utföringsexemplet ger en induktiv givare 60 kopplad till mellanaxeln 11 i växellådan 10 9 information om mellanaxelns rotationshastighet. Med hjälp av ovanstående information innefattande information om gaspådrag 58 respektive rotationshastighet 59 ger respektive styralgoritm i den första och den andra driftsmoden utdata 61 i form av vald växel. Denna utdata styr i sin tur i växellådan 9 ingående servodon 40, 41, 42, 43 och 44 varvid momentöverföring genom växellådan sker via önskad växel.

15

I figur 6 visas schematiskt en växelvalsstrategi för uppväxling respektive nedväxling. Den växelvalsstrategi som används i den första normala moden motsvaras av heldragna linjer och den växelvalsstrategi som används i den andra moden motsvaras av streckade linjer. Växelvalsstrategien beskrivs i ett diagram med gaspedalläge på 20 den horisontala axeln och motorvarvtal på den vertikala. Den undre kurvan 62 motsvarar ett undre gränsvärde för nedväxling till en växel med högre utväxling. Om den undre kurvan 62 passeras vid sjunkande motorvarvtal enligt vad som indikeras med pilen 66 sker nedväxling. Den övre kurvan 63 motsvarar ett övre gränsvärde för uppväxling till en växel med lägre utväxling. Om den övre kurvan 63 passeras vid 25 ökande motorvarvtal enligt vad som indikeras med pilen 66 sker uppväxling. Vidare visas med streckade linjer ett andra arbetsvarvtalsområde avgränsat av ett andra nedre gränsvärde 69 för nedväxling till en växel med högre utväxling. Det andra gränsvärdet understiger förbränningsmotorns tomgångsvarvtal, vilket är markerat med en streckad linje 80. I det fall att styrenheten antagit sin andra driftsmod, vilket 30 sker enligt en föredragen utföringsform i det fall att föraren släpper gaspedalen, kommer nedväxling, efter det att växellådan intagit högsta tillåtna växel för körning på tomgång, inte att äga rum innan rotationshastigheten hos växellådan motsvarar ett

2001-10-31

Huvudfaxen Kassa

11

varvtal vilket understiger tomgångsvarvtalet hos förbränningsmotorn. I det fall att rotationshastigheten motsvarar det andra nedre gränsvärdet 69 avges inte tillräckligt momentet från förbränningsmotorn för att medge körning vid tomgång tillräckligt, varefter nedväxling sker. I en utföringsform av uppfinningen förändras även

5 fordonets strategi för uppväxling varigenom ett övre gränsvärde 71 överstigande det övre gränsvärdet 63 etableras. I detta fall medges inom den andra moden drift utan uppväxling inom ett arbetsområde med ett övre gränsvärde 71 vilket överstiger det övre gränsvärdet vid drift inom den första moden

- 10 Den första driftsmoden 56 definierar ett första arbetsvarvtalsområde med ett första nedre gränsvärde 68 för nedväxling till en växel med högre utväxling. Detta lägre gränsvärde motsvaras av det lägsta varvtal som accepteras vid litet eller obefintligt gaspådrag. Med det nedre gränsvärdet avses lägsta accepterade nedväxlingsvarvtal
- 15 detta gränsvärde 68 definierat vid gaspådrag understigande 30%.

- I figur 7 visas schematiskt en växelvalsstrategi för uppväxling respektive nedväxling vilka används i den andra driftsmoden. När styrenheten 45 antagit den andra driftsmoden 57 efterfrågar styrenheten högsta tillåtna växel inom ett andra
- 20 arbetsvarvtalsområde 70 vilket har ett andra gränsvärde för nedväxling 69. Det andra gränsvärdet motsvarar en lägre rotationshastighet än det första gränsvärdet 68. I en föredragen utföringsform av uppfinningen är det andra gränsvärdet 69 satt till en rotationshastighet understigande tomgångsvarvtal hos förbränningsmotorn 1. I detta fall måste rotationshastigheten mätas på den sidan om kopplingsenheten i drivlinan
- 25 där växellådan 9 befinner sig. Enligt en utföringsform vilken beskrivits ovan sker mätning på mellanaxeln 11 via en induktiv givare.

- Växelvalsstrategin uppvisar även en gräns för uppväxling 71, vilket motsvarar ett högt motorvarvtal. Den övre gränsen 71 kan enligt en utföringsform av uppfinningen
- 30 exempelvis vara satt till 1400 varv per minut. Den andra driftsmoden 57 medger enligt en föredragen utföringsform enbart begränsade gaspådrag varefter vid högre

2001-10-31

Huvudfaxen Kassan

12

gaspådrag den andra moden 57 lämnas och den normala första moden 56 intas. Enligt en föredragen utföringsform utgörs detta gränsgaspådrag av 30% gaspådrag.

- I styrenheten 45 är en minnesenhet 72 anordnad i vilken en representation av högsta tillåtna växel inom nämnda andra arbetsvarvtalsområde finns lagrad. En föredragen utföringsform av denna representation 73 visas i figur 8. Representationen 73 avbildar högsta tillåtna startväxel i beroende av aktuell massa hos fordonet och aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs. Lutningen finns angiven på den vertikala axeln varvid positiv lutning anger uppförslutning. Fordonets massa är angiven på den horisontella axeln. Högsta tillåtna växel anges för områden enligt vad som visas i figuren. Information om fordonets massa och vägens lutning ges av organ för uppskattning av fordonets massa 76 samt organ för uppskattning av vägens lutning 77. Från denna representation 73 bildas en representation 74 av högsta tillåtna växel för körning vid tomgångsvarvtal hos förbränningsmotorn och inom nämnda andra arbetsvarvtalsområde finns lagrad genom ett tillägg av ett förutbestämt antal växelsteg, exempelvis 4 i det fall att en tolvväxlad växellåda nyttjas. När den andra driftmoden aktiveras erhåller styrenheten 45 information om vald högsta växel varvid detta växelläge bibehålles inom det väsentligen större arbetsområdet 70.
- Motorstyrenheten 53 innefattar en tomgångsregulator 75 vilken tillser att förbränningsmotorns tomgångsvarvtal bibehålles vid olika belastning av motorn. Enligt vad som visas i figur 1 framgår det att förbränningsmotorn vid tomgångsvarvtal, dvs ca 600 rpm, har ett tillgängligt moment som motsvarar ca 50% av det maximala momentet. Detta innebär att motorn har förmåga att driva fordonet ned till tomgångsvarvtalet under förutsättning att en tillräckligt låg växel nyttjas. I det fall att det andra gränsvärdet 69 sätts till ett varvtal motsvarande tomgångsvarvtal eller lägre kan sålunda tomgångsregulatorn nyttjas för stabil drift av fordonet vid en relativt konstant hastighet.
- Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar fordonet organ för fastställande av att förbränningsmotorn avger tillräckligt moment för drift av fordonet inom det andra arbetsvarvtalsområdet 70. Enligt en utföringsform utgörs

dessa organ av styrenheten 45 vilken beräknar tillgängligt moment och jämför det med ett begärt moment baserat på vald växel, fordonets massa och vägens lutning. Enligt en andra utföringsform utgörs nämnda organ av fordonets koppling 3. Vilken i detta fall måste vara anordnad så att det uppstår ett skillnadsvarvtal över kopplingen 5 då motorn inte kan leverera det moment som krävs i aktuellt driftstillstånd. I detta fall placeras det andra gränsvärdet för nedväxling under tomgångsvarvtalet, varvid i det fall att tillräckligt moment inte finns till hands slirning äger rum i kopplingen. En gradvis urkoppling sker därefter varigenom det andra gränsvärdet 69 nås och nedväxling äger rum. I detta fall lämnar inte styrenheten den andra driftmoden utan 10 ligger företrädesvis kvar med en ny högsta accepterade växel.

I figur 9 visas ett flödesschema för en metod för automatiskt val av växel hos en i ett fordon ingående växellåda i beroende av aktuell rotationshastighet hos en axel ingående i nämnda växellåda. Metoden innefattar ett första metodsteg 100 15 etablerande av en första driftsmod hos en styrenhet där den första driftsmoden innefattar ett första arbetsvarvtalsområde med ett första nedre gränsvärde för nedväxling till en växel med högre utväxling. I ett andra metodsteg 110 etableras en andra driftsmod hos nämnda styrenhet där den andra driftsmoden innefattar ett andra arbetsvarvtalsområde med ett andra nedre gränsvärde för nedväxling till en växel 20 med högre utväxling. I ett tredje metodsteg 120 etableras en representation av högsta tillåtna växel inom nämnda andra arbetsvarvtalsområde hos nämnda styrenhet. I ett fjärde metodsteg 130 väljs endera av nämnda första eller andra driftmod för nämnda styrenhet. I ett femte metodsteg 140 genereras en nedväxlingssignal till en växellåda vid passage av nämnda första gränsvärde, i det fall styrenheten antagit sin första 25 driftsmod. I ett sjätte metodsteg 150 drivs fordonet med nämnda högsta tillåtna växel inom nämnda andra varvtalsområde. I ett sjunde metodsteg 160 genereras vid behov en nedväxlingssignal till en växellåda vid passage av nämnda andra gränsvärde, i det fall styrenheten antagit sin andra driftsmod. Efter nedväxling bibehåller styrenheten normal sin andra driftsmod 110. I vart och ett av metodsteg kan återgång från andra 30 till första driftsmoden göras. I figur 10 visas schematiskt det sjätte metodsteget 150 där genom indata avseende fordonets massa 58 och vägens lutning 59, utdata om högsta tillåtna växel 61 ges från en representation 73.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

14

Huvudfaxen Kassan

I en föredragen utföringsform av ovanstående beskrivna metod sker nedväxling från nämnda högsta tillåtna växel vid tomgångsvarvtal efter uppkommen slirning i en i fordonets drivlina ingående kopplingsenhet, vilken slirning äger rum till följd av att  
5 det moment som krävs för att driva fordonet i aktuellt driftsfall är större än en förutbestämd momentnivå hos förbränningsmotorns tomgångsregulator.

I en ytterligare föredragen utföringsform av ovanstående beskrivna metod intar styrenheten sin andra driftsmod genom att ett i fordonet ingående gasreglage släpps  
10 undre drift av fordonet.

Uppfinningen är inte begränsad till ovan beskrivna utföringsexempel, utan kan varieras fritt inom ramen för efterföljande patentkrav, exempelvis kan motor och växellåda utformas på alternativa för fackmannen välkända sätt. Drivlinan behöver  
15 inte innehålla en torrlamellkoppling utan kan utformas med en momentomvandlare på ett för fackmannen välkänt sätt. Speciellt kan uppfinningen även nyttjas i mer komplexa växelvalsstrategier än de ovan beskrivna såsom exempelvis växelvalsstrategier innefattande multipla upp eller nedväxlingssteg.

Ink. t. Patent- och reg.verket

15

2001-10-31

## PATENTKRAV

Huvudfaxen Kassan

- 1) Fordon innefattande en drivlina, uppvisande en förbränningsmotor (1) och en till nämnda förbränningsmotor kopplad en växellåda (9), och en styrenhet (45) för automatiskt val av växel i beroende av aktuell rotationshastighet hos en till växellådan (9) ingående axel, där nämnda styrenhet (45) uppvisar en första driftsmod (56) med ett första arbetsvarvtalsområde (81) avgränsad av ett första nedre gränsvärde (68) för nedväxling till en växel med högre utväxling.
- 5
- 10 k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda styrenhet (45) uppvisar en andra driftsmod (57) med ett andra arbetsvarvtalsområde (70) avgränsad av ett andra nedre gränsvärde (69) för nedväxling till en växel med högre utväxling, där det andra gränsvärdet (69) understiger förbränningsmotorns tomgångsvarvtal (80) och motsvarar en lägre rotationshastighet än det första nedre gränsvärdet (68).
- 15
- 2) Fordon enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att styrenheten (45) innefattar en minnesenhet (72) i vilken en representation (74) av högsta tillåtna växel inom nämnda andra arbetsvarvtalsområde (70) finns lagrad
- 20
- 3) Fordon enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda styrenhet (45) är anordnad att välja nämnda högsta tillåtna växel eller en växel understigande nämnda högsta tillåtna växel då styrenheten antagit nämnda andra driftsmod (57).
- 25
- 4) Fordon enligt krav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda styrenhet är kopplad till organ (54) för indikering av val av första eller andra driftsmod.
- 30
- 5) Fordon enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att fordonet innefattar en motorstyrenhet (53) vilken innefattar en



2001-10-31

Huvudfaxen Kassan

16

tomgångsregulator (75), varvid nämnda tomgångsregulator (75) är anordnad att styra pålagt moment hos förbränningsmotorn (1) vid drift av fordonet i nämnda andra driftsmod (57) vid tomgångsvarvtal.

- 5 6) Fordon enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda representation (74) av högsta tillåtna växel utgörs av en representation (74) avbildande högsta tillåtna växel vid körning på tomgångsvarvtal i beroende av aktuell massa hos fordonet och aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs.
- 10 7) Fordon enligt krav 6, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda styrenhet (45) innefattar en representation (73) avbildande högsta tillåtna startväxel i beroende av aktuell massa hos fordonet och aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs och att nämnda representation (74) avbildande högsta tillåtna växel vid körning på tomgångsvarvtal är baserad på nämnda representation avbildande högsta tillåtna startväxel.
- 15 8) Fordon enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda representation (74) avbildande högsta tillåtna växel vid tomgångsvarvtal utgörs av nämnda representation avbildande högsta tillåtna startväxel (73) med ett tillägg av ett förutbestämt antal växelsteg.
- 20 9) Fordon enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att fordonet innefattar organ (45, 3) för fastställande av att förbränningsmotorn avger ett tillräckligt moment för drift av fordonet vid ett driftsvarvtal motsvarande en rotationshastighet hos en till växellådan ingående axel understigande nämnda första gränsvärde (68).
- 25 10) Fordon enligt krav 9, där nämnda drivlina innefattar en kopplingsenhet (3) anordnad mellan förbränningsmotorn och växellådan, varvid drivlinan indelas i en första del (51) fram till kopplingsenheten och

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

17

Huvudfaxen Kassen

- innefattande förbränningsmotorn (1) och en andra del från kopplingsenheten (3) och innefattande växellådan (9),  
k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda andra gränsvärde (69) för nedväxling motsvarar ett varvtal vilket ligger under  
5 förbränningsmotorns tomgångsvarvtal (80), att fordonet innefattar en givare för uppmätning av aktuell rotationshastighet (60) och att nämnda givare (60) är anordnad att mäta nämnda rotationshastighet inom drivlinans andra del (52), varvid vid otillräckligt moment levererat från  
10 förbränningsmotorn (1), nämnda kopplingsenhet (3) är anordnad att uppta ett skillnadsvarvtal mellan rotationshastigheten hos drivlinans första respektive andra delar (51, 52) varefter en rotationshastighet motsvarande det andra gränsvärdet för nedväxling uppnås och nedväxling medges.
- 15 11) Fordon enligt krav 9, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda styrenhet (45) är anordnad att fastställa att förbränningsmotorn (1) avger tillräckligt moment genom en jämförelse mellan en uppskattning av förbränningsmotorn (1) avgivet moment vid aktuellt driftstillstånd och av förbränningsmotorn (1) behövt moment för drift av fordonet vid  
20 aktuellt driftstillstånd.
- 12) Fordon enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda organ (54) för indikering av val av första eller andra driftsmod innefattar ett i fordonet ingående gasreglage (54), varvid nämnda  
25 styrenhet är anordnad att inta sin andra driftsmod (57) i det fall att gasreglaget (54) vid färd släpps till ett tomgångsläge.
- 13) Metod för automatiskt val av växel hos en i ett fordon ingående växellåda (9) i beroende av aktuell rotationshastighet hos en axel  
30 ingående i nämnda växel innefattande följande metodsteg:  
- etablerande av en första driftsmod (56) hos en styrenhet (45) där den första driftsmoden (56) innefattar ett första arbetsvarvtalsområde (81)

Ink. t. Patent- och reg.verket

2011-10-31

18

Huvudfaxen Kassan med ett första nedre gränsvärde för nedväxling till en växel med högre utväxling;

5 - etablerande av en andra driftsmod (57) hos nämnda styrenhet (45) där den andra driftsmoden (57) innefattar ett andra arbetsvarvtalsområde (70) med ett andra nedre gränsvärde (69) för nedväxling till en växel med högre utväxling, där det andra nedre gränsvärdet (69) understiger tomgångsvarvtalet (80) för förbränningsmotorn (1);

10 - etablering av en representation (74) av högsta tillåtna växel inom nämnda andra arbetsvarvtalsområde hos nämnda styrenhet;  
- val av endera nämnda första eller andra driftmod (56, 57) för nämnda styrenhet (45);

15 - generering av en nedväxlingssignal till en växellåda vid passage av nämnda första gränsvärde (68), i det fall styrenheten antagit sin första driftsmod (56);

20 - drivning av fordonet med nämnda högsta tillåtna växel inom nämnda andra varvtalsområde (70); och  
- generering av en nedväxlingssignal till en växellåda vid passage av nämnda andra gränsvärde (69), i det fall styrenheten antagit sin andra driftsmod (57).

20

14) Metod enligt krav 13, k ä n n e t e c k n a d a v att en till förbränningsmotorn anordnad styrenhet (53) innefattar en tomgångsregulator (75), varvid nämnda tomgångsregulator (75) styr pålagt moment hos förbränningsmotorn vid drift av fordonet i nämnda andra driftsmod vid tomgångsvarvtal.

25

15) Metod enligt något av kraven 13 – 14, k ä n n e t e c k n a d a v att val av nämnda högsta tillåtna växel görs ur nämnda representation (74) av högsta tillåtna växel i beroende av aktuell massa hos fordonet och aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs.

30

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

Huvudfaxen Kassan

19

- 16)           Metod enligt något av kraven 13 – 14, k ä n n e t e c k n a d a v att  
              nämnda styrenhet (45) innefattar en representation (74) avbildande  
              högsta tillåtna startväxel i beroende av aktuell massa hos fordonet och  
              5           aktuell lutning hos den väg där fordonet framförs och att nämnda val av  
              nämnda högsta tillåtna växel görs ur nämnda representation (73)  
              avbildande högsta tillåtna startväxel med ett tillägg på ett förutbestämt  
              antal växelsteg.
- 17)           Metod enligt något av kraven 13 – 16, k ä n n e t e c k n a d a v att  
10           nedväxling från nämnda högsta tillåtna växel vid tomgångsvarvtal sker  
              efter uppkommen slirning i en i fordonets drivlina ingående  
              kopplingsenhet (3), vilken slirning äger rum till följd av att det moment  
              som krävs för att driva fordonet i aktuellt driftsfall är större än en  
              15           förutbestämd momentnivå hos förbränningsmotorns tomgångsregulator  
              (75).
- 18)           Metod enligt något av kraven 13 – 17, k ä n n e t e c k n a d a v att  
              styrenheten intar sin andra driftsmod (57) genom att ett i fordonet  
              ingående gasreglage (54) släpps undre drift av fordonet.

20

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-31

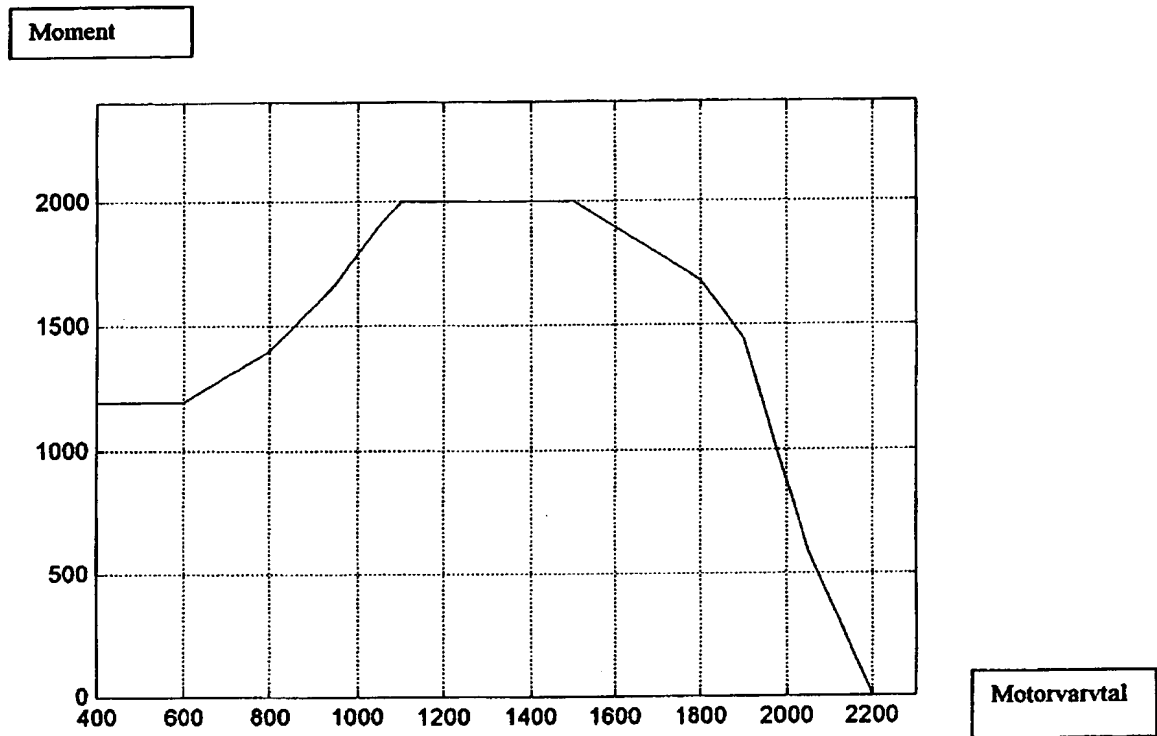
20

Huvudfaxen Kassar

### SAMMANDRAG

- 5 Fordon innefattande en förbränningsmotor och en till nämnda förbränningsmotor kopplad drivlina innefattande en växellåda samt en styrenhet för automatiskt val av växel i beroende av aktuell rotationshastighet hos en till växellådan ingående axel, där nämnda styrenhet är anordnad att inta en första driftsmod uppvisande ett första arbetsvarvtalsområde med ett första nedre gränsvärde för nedväxling till en växel med högre utväxling samt metod för automatiskt val av växelläge hos en i ett fordon ingående växellåda.

Fig. 1



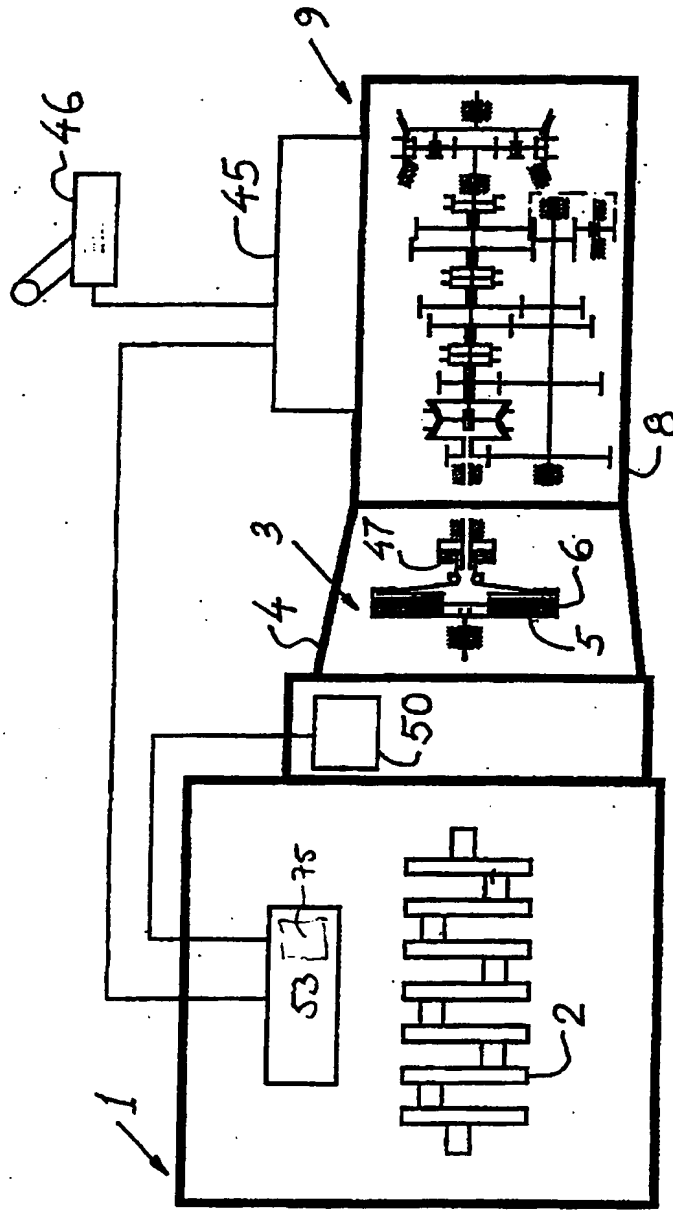


Fig. 1

0103015-1

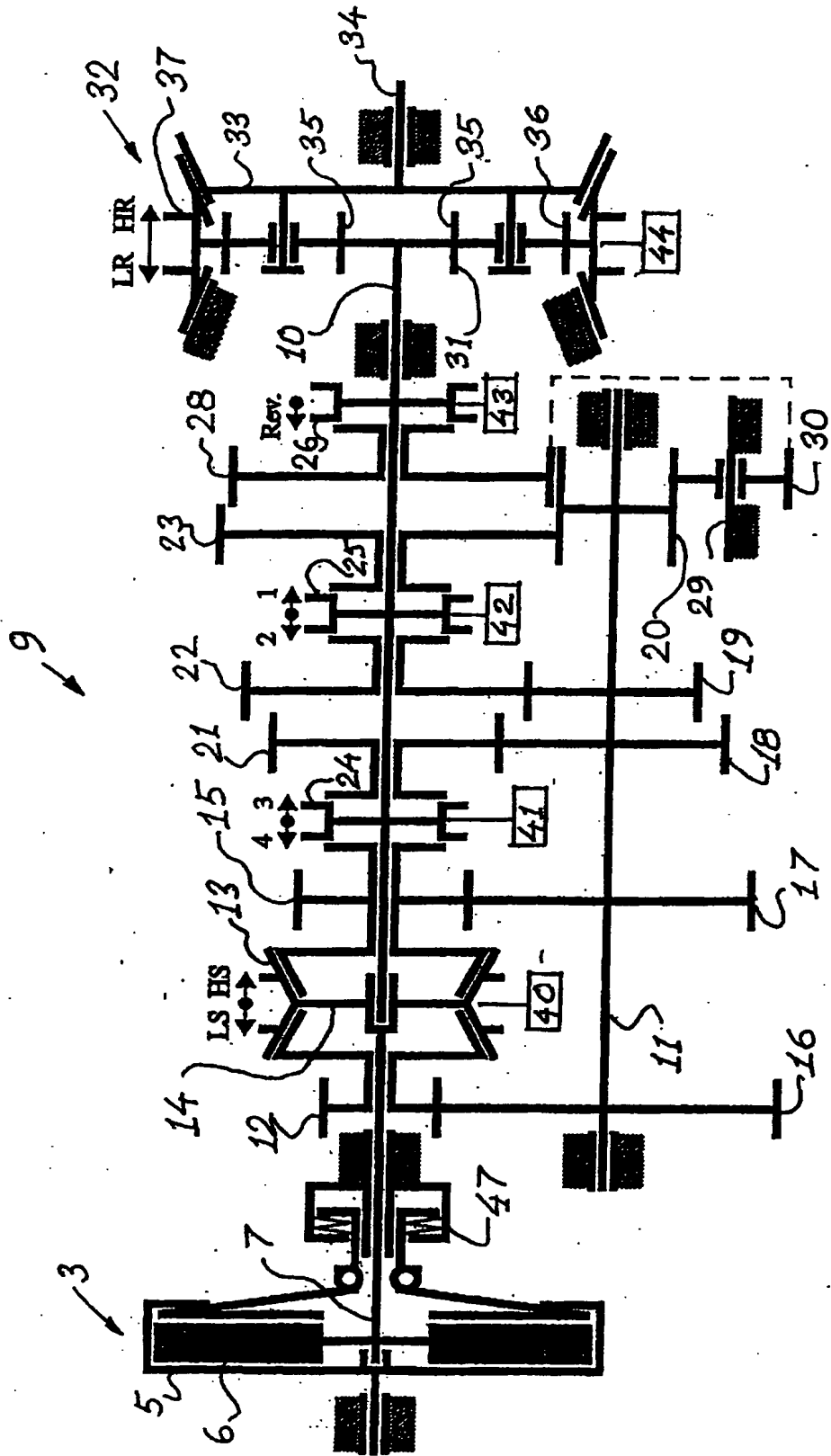


Fig. 2



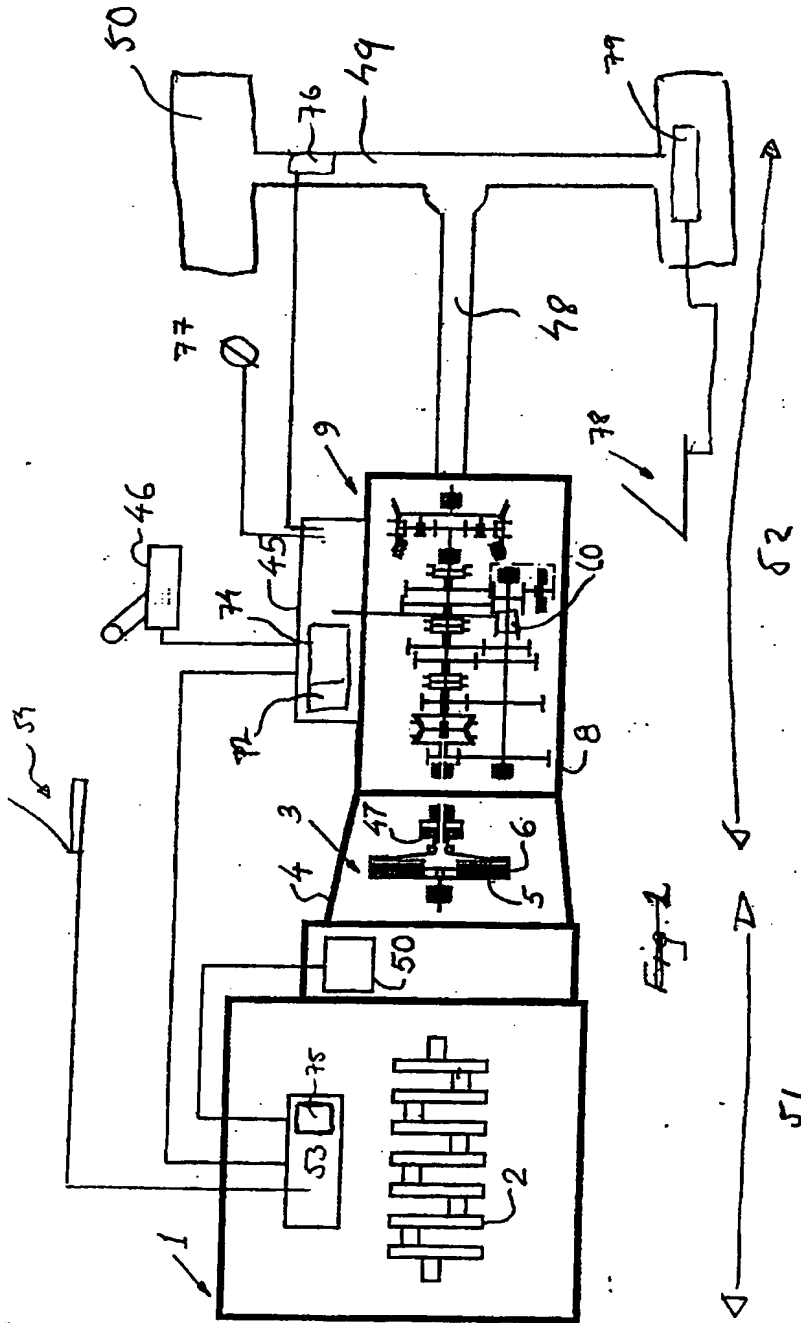


Fig. 4

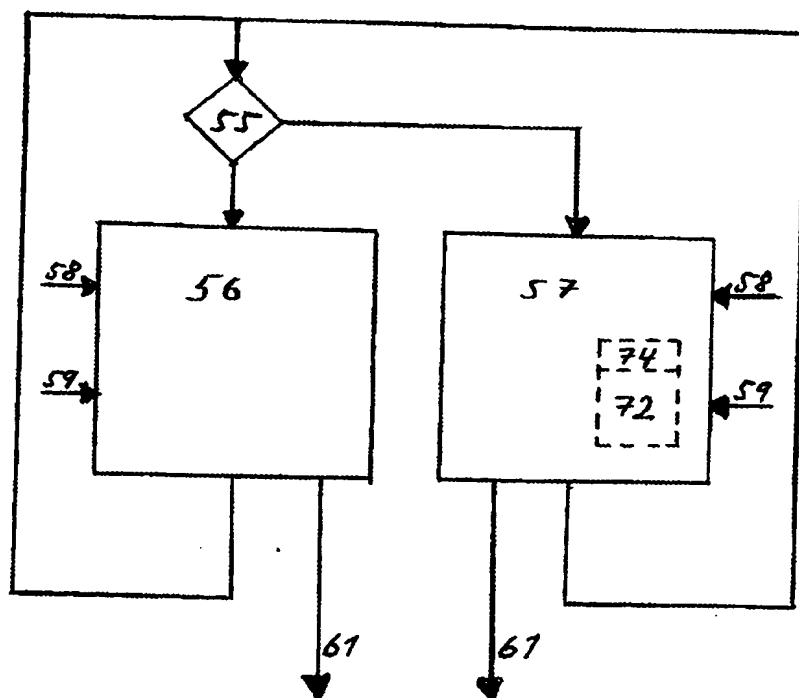
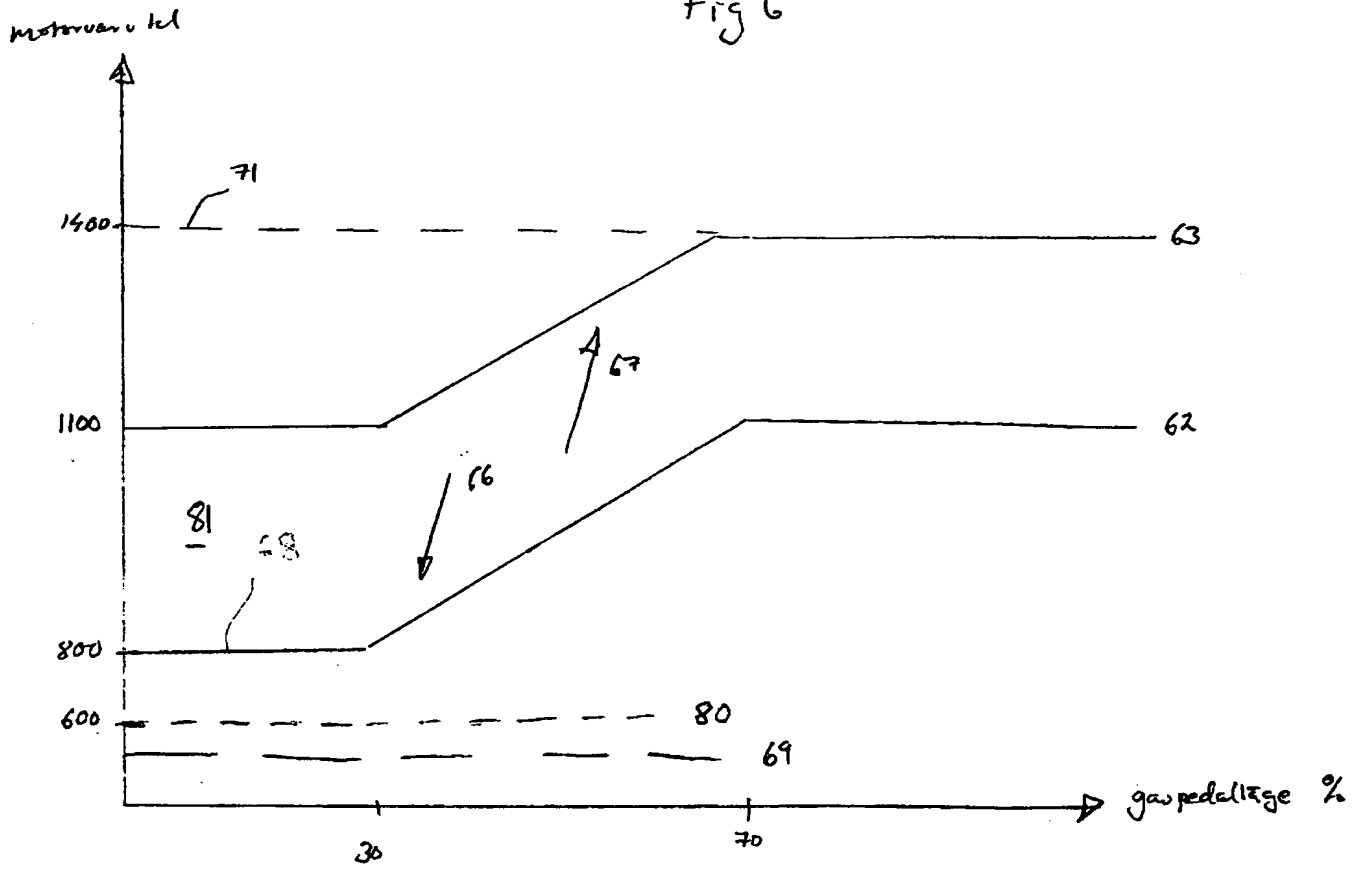


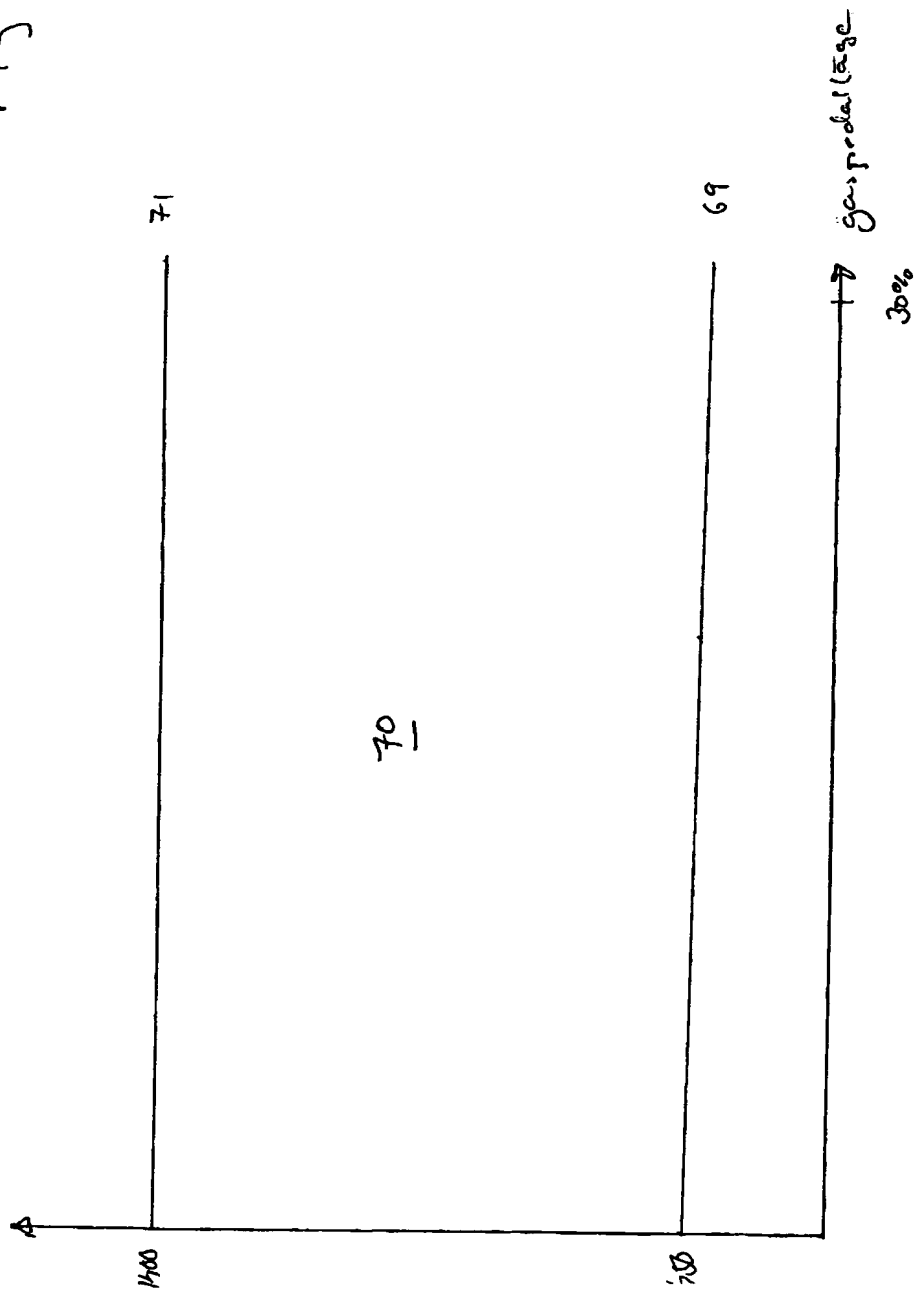
Fig 5

Fig 6



motor variable

Fig 7



0103515-1

fig 8

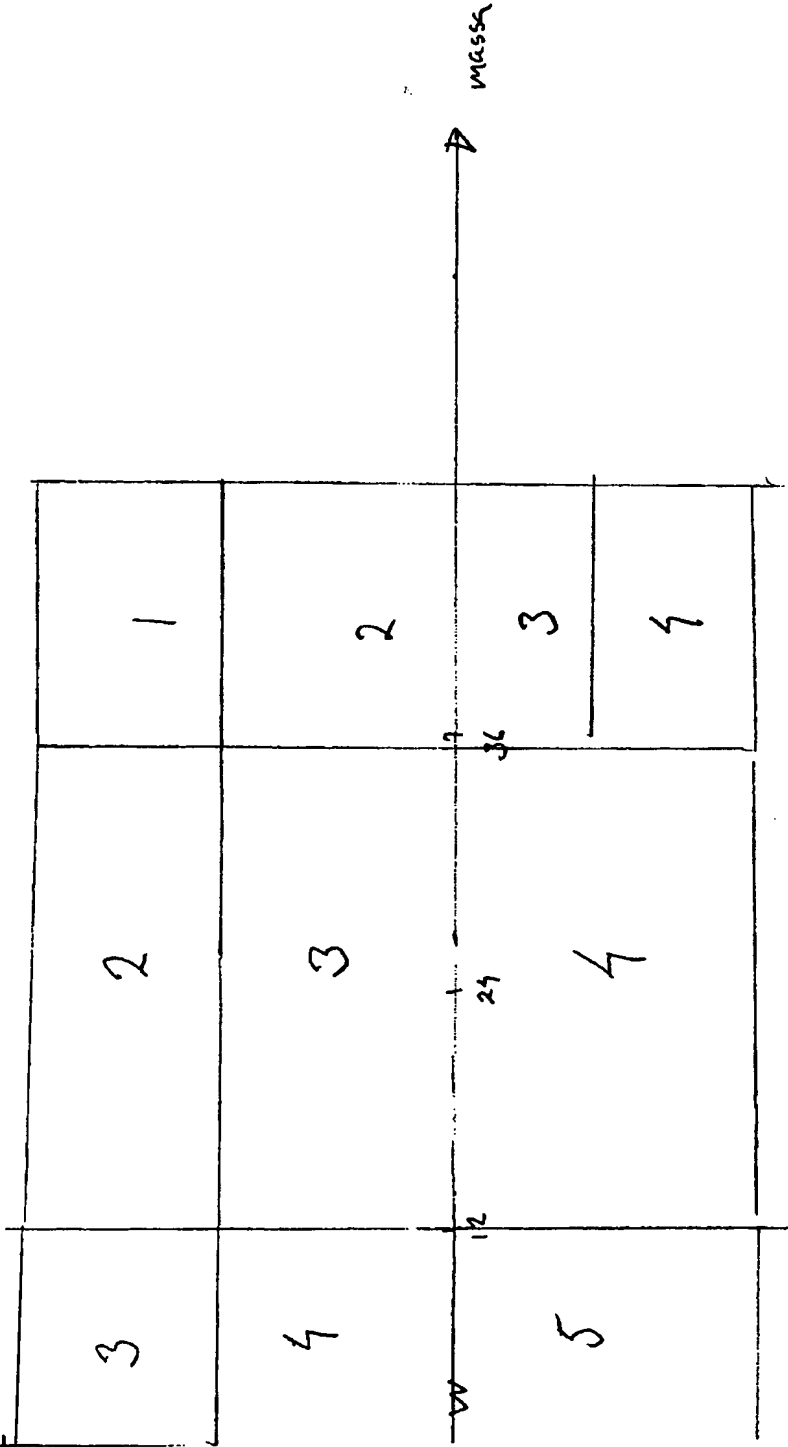


Fig 9

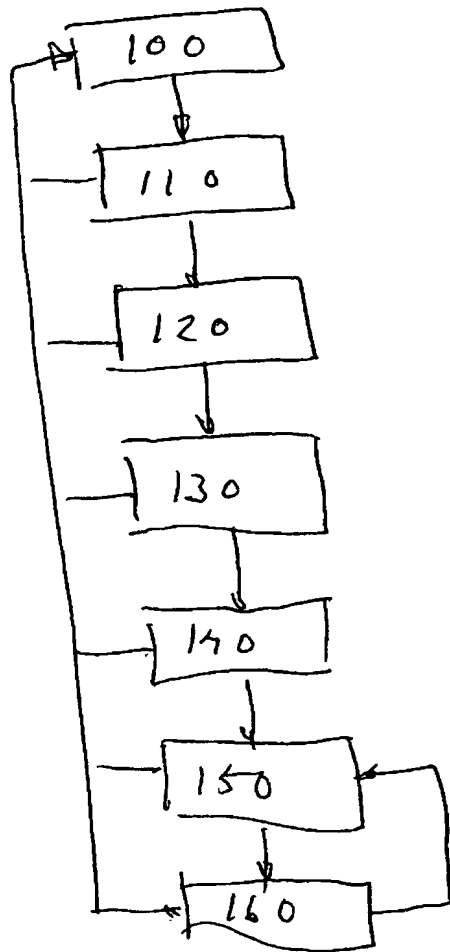
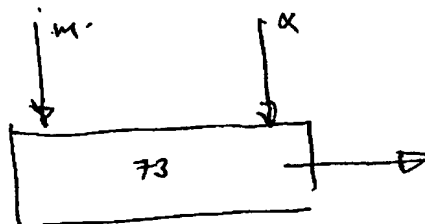


Fig 90.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**